

Srdce

Srdce (cor) je svalový orgán se čtyřmi dutinami, který funguje jako kontinuálně pracující pumpa. Pohání tak krev přes cévy do všech částí těla a tím umožňuje výživu a výměnu látek ve tkáních.

Anatomie srdce

Srdce je uloženo za sternem v mediastinu, dvěma třetinami vlevo od střední čáry a jednou třetinou napravo. **Hmotnost** srdce se pohybuje průměrně kolem **300-350 g** u mužů, u žen váží kolem **250-300 g**.^[1] Zvýšení hmotnosti srdce nad 400 g u muže a nad 350 g u ženy označujeme za hypertrofii.^[1] Srdce může hypertrofovat za různých patologických stavů nebo také u sportujících jedinců. Celý svalový orgán je uzavřen v obalu zvaném **perikard** se serosní dutinou.

Obecná anatomie srdce

Poloha srdce

Srdeční sval je s tvarem nepravidelného kužele orientován ventrolaterálně vlevo svým hrotem (podélná osa srdeční směřuje z ústí *v. cava superior* seshora zprava zezadu dopředu doleva dolů). Hrot kužele se promítá do 5. mezižebří v blízkosti medioklavikulární čáry. Poloha hrotu se přitom s věkem a dechovou aktivitou mění (přibližně o jedno mezižebří). U dětí je posunut o jedno mezižebří výše a laterálněji, u starých lidí je naopak situován v 6. mezižebří.

Projekce srdce se uvádí čtyřmi hlavními body:

1. **Bod A:** vpravo ve 2. mezižebří ve vzdálenosti 1 cm od hrudní kosti.
2. **Bod T:** nachází se v 5. mezižebří, u pravého okraje sternu, zde je auskultační místo pro trikuspidální chlopeň.
3. **Bod M:** v 5. mezižebří, vnitřně od medioklavikulární čáry, auskultační místo pro mitrální chlopeň.
4. **Bod P:** vlevo ve 2. mezižebří, 2 cm od okraje sternu.

- Propojením těchto bodů získáme přibližné rozměry srdečního stínu.

Celková **poloha srdce** je **individuální** a proměnlivá, závisející přitom na dýchání, poloze bránice, tvaru hrudníku, somatotypu apod. V případě širokého a krátkého hrudníku je poloha srdce více napříč – podélná osa srdeční svírá s transverzální rovinou menší úhel. Při dlouhém a úzkém hrudníku je srdce naopak uloženo více podélně – podélná osa svírá s transverzální rovinou větší úhel.

Popis srdce

Na srdci rozlišujeme:

- **basis cordis** – kranální část se síněmi, vstupují a vystupují zde hlavní cévy;
- **apex cordis** – srdeční hrot;
- **facies sternocostalis (anterior)** – přední vyklenutá plocha, míří proti sternu a žebřím;
- **facies diaphragmatica (inferior)** – strana přivrácená k bránici;
- **facies pulmonalis** – někdy je takto označovaná levá plocha přivrácená k plicím;
- **margo acutus** – pravý okraj srdce v ostré hraniční linii;
- **margo obtusus** – levý, zaoblený okraj srdce.

Jednotlivé síně a komory jsou od sebe makroskopicky odděleny:

- **sulcus coronarius** – odděluje v bazi síně od komor a vedou zde hlavní koronární cévy;
- **septum interatriale et septum interventriculare** – jsou viditelná jako srdeční přepážky;
- **sulcus interventricularis anterior et posterior** – viditelné vklestiny oddělující komory srdeční vpředu a vzadu.

Tloušťka svaloviny

Tloušťka srdeční svaloviny se liší na konkrétních místech:

- síně = 2-2,5 mm;
- pravá komora = 3-4,5 mm;
- levá komora = 12-14 mm;
- mezikomorové septum = 12,5-15 mm.^[1]

Histologie srdce

Z histologického hlediska je srdeční stěna tvořena **3 vrstvami**, jsou to endokard, myokard a epikard.

Endokard

[[🔗 upravit vložený článek](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Endokard&action=edit)] (<https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Endokard&action=edit>)

Endokard (vnitřní vrstva; *tunica intima*) vystýlá srdeční dutinu, je v kontaktu s protékající krví, plynule přechází v tunicu intimu cév, tvoří **srdeční chlopně**. Skládá se ze 4 vrstev:

1. **endotel** (endotelové buňky);
2. **subendotel** (kolagenní vazivo);

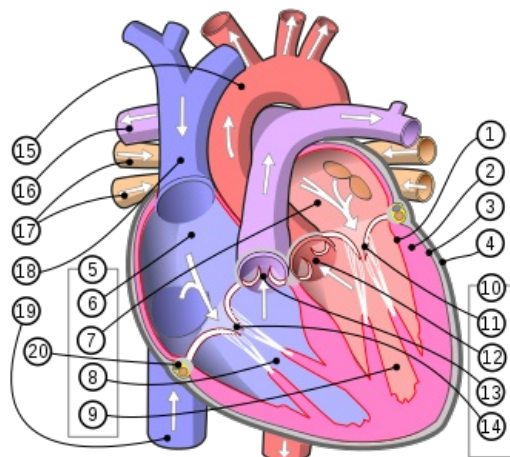


Schéma srdce: 1 - endokard; 2 - myokard; 3 - epikard; 4 - perikard; 5 - srdeční dutiny; 6 - pravá síň; 7 - levá síň; 8 - pravá komora; 9 - levá komora; 10 - srdeční chlopně; 11 - mitrální chlopeň; 12 - aortální chlopeň; 13 - pulmonální chlopeň; 14 - trikuspidální chlopeň; 15 - oblouk aorty; 16 - pravá plicní tepna; 17 - pravé plicní žíly; 18 - horní dutá žíla; 19 - dolní dutá žíla; 20 - síňo-komorové septum

- elasticko-muskulární vrstva** (kolagenní a elastické vazivo, hladké svalové buňky; tato vrstva je silná především v srdečních síních);
- subendokard** (řídke vazivo, nacházející se zde struktury převodního systému srdečního).

Myokard

[[upravit vložený článek](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Myokard&action=edit)] (<https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Myokard&action=edit>)

Myokard (*tunica media*) je srdeční svalovina, která zajišťuje pravidelné stahy srdce. Jedná se o nejmohutnější část srdeční stěny, kterou tvoří spolu s endokardem a epikardem. Nejsilnější myokard nalezneme v levé komoře, kde je tlak krve nejvyšší, dochází zde k vypuzení kysličené krve do velkého krevního oběhu.

Struktura

Základní stavební jednotkou srdeční svaloviny je kardiomyocyt. Jedná se o svalové buňky, které mají tvar písmene **Y**. Jádra buněk uložená ve středu buňky jsou protáhlého tvaru a obsahují jedno až dvě jádra.

Podstata

Srdeční svalová tkáň v sobě kombinuje vlastnosti kosterního a hladkého svalstva. Je tvořena příčně pruhovanou srdeční tkání, která ale **není ovladatelná vůlí** (nepodléhá volní kontrole).

Inervace vychází z autonomního nervového systému, který řídí frekvenci kontrakcí. Vlastní kontrakce vznikají spontánně v převodním systému srdečním (srdeční automacie).

Myokard je vyživován pomocí koronárních (věnitých) tepen, které vychází přímo z aorty. Pokud není dostatečně zásoben živinami, dochází ke komplikacím v podobě nemoci, především infarkt myokardu a Ischemická choroba srdeční.

Epikard

[[upravit vložený článek](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Epikard&action=edit)] (<https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Epikard&action=edit>)

Epikard (zevní vrstva srdeční stěny; tunica serosa) je mezotelová výstelka tvořící viscerální list perikardu. Od srdeční dutiny je nejbližší, komunikuje asi s 50 ml perikardiální tekutiny. V subepikardu probíhají koronární arterie.

Dutiny srdeční

Krev při průchodu srdcem protéká čtyřmi dutinami - pravou předsíní, pravou komorou, levou předsíní a levou komorou. Jednotlivé dutiny v pravém a levém srdci jsou od sebe odděleny chlopněmi, které zabraňují zpětnému toku krve.

Pravá předsíň (*atrium dextrum*)

Do pravé předsíně vzadu shora ústí *vena cava superior* v **ostium venae cavae superioris**, zdola přichází *vena cava inferior* v **ostium venae cavae inferioris**. Místo vstupu obou dutých žil označujeme *sinus venarum cavarum*. *Sulcus terminalis* je mělká vkleslina napravo od ústí obou žil a odděluje je tak od zbytku předsíní. Na dutinové straně mu odpovídá *crista terminalis*, která je podložena pruhem svaloviny.

Krev přitékající z dolní duté žíly do srdce je usměrňována nástěnnou řasou, **valvula venae cavae inferioris**, analogicky je jiným směrem pomocí *tuberculum intervenosum* usměrňována krev z *v. cava superior*.

Vlastní pravá předsíň je prostor před sinus venarum cavarum a obsahuje několik útvarů:

- **auricula dextra** - pravé ouško, což je cípovitá výchlupka viditelná na sternokostální ploše srdce;
- **musculi pectinati** - svalové trámečky, které jsou nejvýznamnější v aurikule;
- **ostium sinus coronarii** - vstup hlavního kmene sběrných žil srdce do pravé síně, částečně zakrytý pomocí *valvula sinus coronarii*;
 - na vnitřní ploše jsou další patrné otvůrky, které slouží za vstupy menších sběrných žil srdce.

Mediální stěnu tvoří **septum interatriale**, s nápadnou **fossou ovalis**. Ta sloužila za embryonálního vývoje jako přechodná spojka mezi oběma síněmi. Septum má svou vazivovou, ztenčenou část bez svaloviny - *pars membranacea septi*.

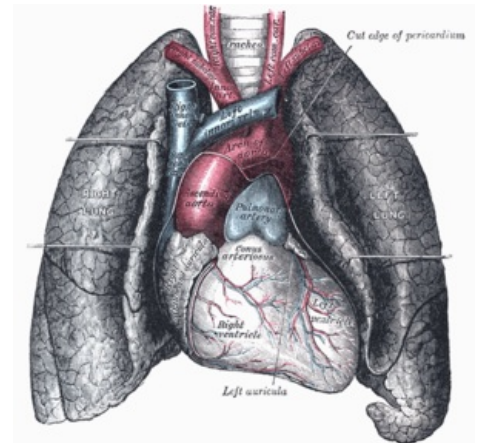
Pravá komora (*ventriculus dexter*)

Vtoková část

Vtoková část začíná v **ostium atrioventriculare dextrum** s trojcípou chlopní (*valva atrioventricularis dextra*; *valva tricuspidalis*). Na ní rozlišujeme tři cípy - *cuspides anterior, posterior et septalis*. Proti cípům chlopně jsou nataženy *musculi papillares*, které svým tahem generovaným přes *chordae tendinae* zamezují překlopení chlopně do atria. V pravé komoře jsou nejvýznamnější *m. papillaris anterior et posterior*, v nekonstantním počtu jsou i *mm. papillares septales*.

Vtoková část končí v **ostium trunci pulmonalis** s poloměsíčitými chlopněmi (*valva trunci pulmonalis*)

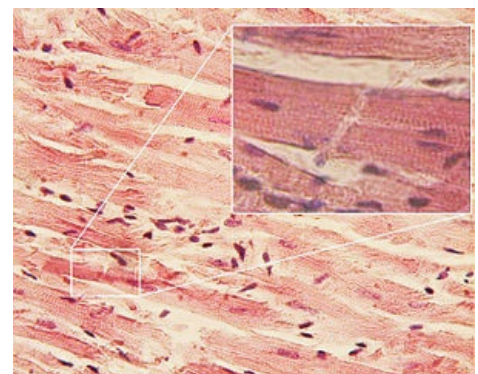
- na stěnách přítomné *trabeculae carneae ventriculi dextri*, což jsou svalové trámečky podobné *musculi pectinati* v předsíní. Od komorového septa k bazi předního papilárního svalu se nachází svalový snopec *trabecula septomarginalis* obsahující část



Srdce v mediastinu



Myokard



Myokard

převodního systému srdečního.

Výtoková část

V této části nejsou přítomny trabekuly, proto je hladká část označena jako *pars glabra*. Rozlišujeme zde následující útvary:

- **conus arteriosus** je pojmenována výtoková část kraniálním směrem do **ostium trunci pulmonalis**, má kuželovitý charakter;
- **ostium trunci pulmonalis** je opatřeno chlopní **valva trunci pulmonalis**, kterou vytvářejí tři *valvulae semilunares*, poloměsíčité chlopně;
 - *valvula semilunaris anterior, dextra et sinistra* - poloměsíčité lamely tvaru vlašťovčího hnízda;
 - jako *lunula* se označuje ztenčený okraj, prostředek každé lamely obsahuje *nodulus valvulae semilunaris*, který zajišťuje uzavření středu chlopně.

Levá předsíň (atrium sinistrum)

V levé předsíni rozlišujeme tyto útvary:

- **ostia venarum pulmonalium** - ústí plicních žil, zpravidla dvě z levé a dvě z pravé strany, bez chlopní či řas;
- **auricula sinistra** - levé ouško obsahující stejně jako pravé ouško *musculi pectinati*;
- **septum interatriale** - předsíňová přepážka, v místě pravostranné *fossa ovalis* se označuje jako *valvula foraminis ovalis* (Parchappeova řasa);
- **ostium atrioventriculare sinistrum** je ústí levé předsíně do levé komory opatřeno dvoucípou chlopní (*valva atrioventricularis sinistra*; *valva mitralis* nebo *valva bicuspidalis*).

Levá komora (ventriculus sinister)

Levá komora je na příčném průřezu okrouhlá se silnější svalovou stěnou (přibližně trojnásobná hmota svaloviny oproti pravé komoře).

Vtoková část je rozsáhlejší než u pravé komory, od *ostium atrioventriculare sinistrum* dopředu dolů ke hrotu a k přední stěně komory. Rozlišujeme v ní:


- **ostium atrioventriculare sinistrum** - součástí *valva atrioventricularis sinistra* (*valva mitralis*);
 - valva má dva hlavní cípy - *cuspis anterior et posterior*;
 - k cípům jsou nataženy dva papilární svaly - *m. papillaris anterior et posterior*;
 - opět pomocí tahu přes *chordae tendinae* zajišťují správnou polohu chlopně;
- **trabeculae carneae** - silnější a s většími prohlubněmi než u pravé komory;
 - funkčně se při systole komory k sobě těsně přiloží a vyplní dutinu vtokové části, která se tak vyprázdní docela.

Výtoková část je kratší než vpravo a je uložena ventromediálně od *ostium atrioventriculare sinistrum*, směřuje kaudálně. Rozlišujeme v ní následující útvary:

- **ostium aortae** - těsně vedle atrioventrikulárního ústí, ventromediálněji položené;
 - obsahuje *valva aortae* sestávající ze tří poloměsíčitých chlopní (*valvulae semilunares*);
 - *valva semilunaris dextra, sinistra et posterior*;
 - analogicky jako pulmonální chlopeň obsahují *lunulae* (ztenčení) a *noduli* se stejnou funkcí;
- **sinus aortae** je rozšířený začátek aorty nad každou ze tří lamel chlopně, odsud odstupují dvě hlavní koronární tepny (viz níže).

Při pohledu z levé komory skrze septum interventriculare lze vidět vazivové, ztenčené místo septa označované jako *pars membranacea septi interventricularis*. Tím pádem je tedy *pars membranacea* položené mezi vtokovou částí pravé komory a výtokovou částí levé komory.

Cévní zásobení srdce

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Cievne zásobenie srdca.*

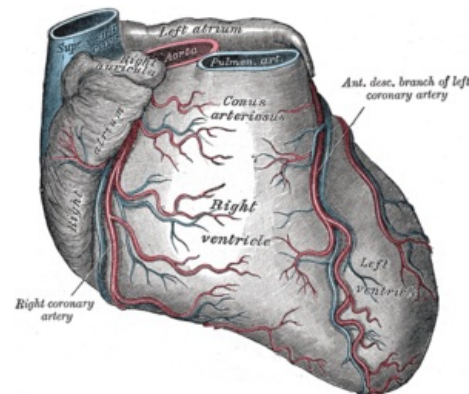
Zásobení srdce zajišťují dvě hlavní koronární tepny odstupující jako první větve aorty. Žilní návrat obstarávají žíly slévající se v kmen **sinus coronarius**, ústící do pravého srdečního atria.

Srdeční skelet

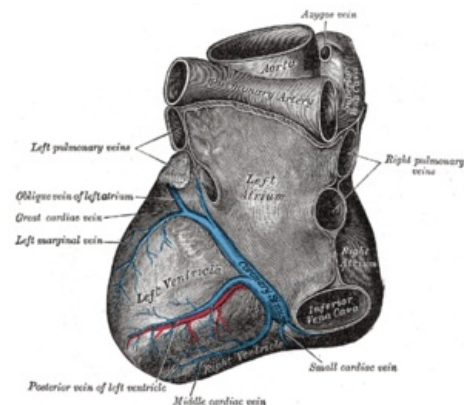
[ upravit vložený článek] (https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Srde%C4%8Dn%C3%AD_skelet&action=edit)

Srdeční skelet je z hustého fibrózního vaziva, na které je uchycen myokard spolu se všemi chlopněmi. Skelet **elektricky odděluje** myokard síní od myokardu komor (jedinou spojkou mezi myokardem síní a myokardem komor je tzv. **Hisův svazek** procházející skrze trigonum fibrosum dextrum). Skládá z několika částí:

- **Anuli fibrosi** - čtyři vazivové prstence kolem srdečních chlopní:
 - **anulus fibrosus dexter** - u pravého síňokomorového ústí s trojcípou chlopní;
 - **anulus fibrosus sinister** - u levého síňokomorového ústí s mitrální chlopní;
 - **anulus aorticus** - prstenec semilunární chlopně aorty;
 - **anulus trunci pulmonalis** - prstenec semilunární chlopně plicnice.



Srdce z pravé strany



Srdce z levé strany

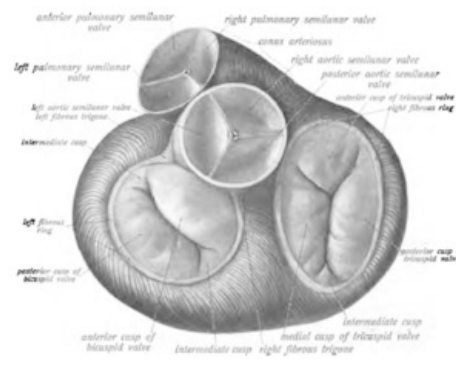
Tyto prstence jsou navzájem propojeny vazivovými útvary **trigonum fibrosum dextrum** (mezi anulus dexter, sinister a aorticus) a **trigonum fibrosum sinistrum** (mezi anulus sinister a aorticus). S pravým trigonem je propojena **pars membranacea septi**.

Srdeční chlopně

[[upravit vložený článek](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Srde%C4%8Dn%C3%AD_chlopn%C4%9B&action=edit)] (https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Srde%C4%8Dn%C3%AD_chlopn%C4%9B&action=edit)

Srdeční chlopně jsou ventily zajišťující **jednostranný** tok krve v srdci. **Nejsou inervované** a jsou **bezcévné** (otevírají a zavírají se na základě tlakového gradientu). Z histologického hlediska se jedná o **duplikatury endokardu**. Jsou tvořené vnitřní fibrózní ploténkou (kolagenní a elastická vlákna), na povrchu jsou kryté endotelem. Jsou připojeny k fibrózním prstencům srdečního skeletu. V srdci nacházíme 4 srdeční chlopně, jsou to:

1. **trikuspidální chlopeň** (valva atrioventricularis dextra seu tricuspidalis) – mezi pravou síní a pravou komorou;
2. **pulmonální chlopeň** (valva trunci pulmonalis) – mezi pravou komorou a arterií pulmonalis;
3. **mitrální chlopeň** (valva atrioventricularis sinistra seu bicuspidalis seu mitralis) – mezi levou síní a levou komorou;
4. **aortální chlopeň** (valva aortae) – mezi levou komorou a aortou.



Pohled na srdeční skelet a chlopně

Průtok krve srdcem

Klinicky srdce rozdělujeme na **levé srdce** a **pravé srdce**. Levé srdce čítá levou síň a levou komoru, pravé srdce obsahuje pravou síň a pravou komoru. Pravé i levé srdce pracuje součinně. Rozlišujeme krevní **malý (plicní) oběh** a **velký (tělní) oběh**.

Pravé srdce

Krev přitéká z **horní a dolní duté žíly** do **pravé síně**. Krev proteče síní k **chlopni trojčípé**, skrze níž se dostane do **pravé komory**. Ve stěně pravé síně se nachází první část **převodního systému srdečního**, který tvoří vzruchy pro pravidelné stahy srdce. Konkrétně **síňový a síňokomorový uzel**.

Krev přitéká z **pravé síně** přes **trojčípou chlopeň**. V komoře nejdříve proteče vtokovou částí složenou z myokardu (**trabeculae carnae**) a poté pokračuje do **výtokové části (conus arteriosus)**. Přes **pulmonální chlopeň** proteče do **plicnice** a jejími větvemi až do plic, v nichž dojde k **výměně krevních plynů**. Pravá komora pumpuje krev při nízkém tlaku (přibližně 20 mmHg).

Levé srdce

Z **plic** se **okysličená krev** dostává čtyřmi **plicními žilami** do **levé síně**. Proteče přes **mitrální (bikuspidální) chlopeň** a dostane se do **levé komory**.

Krev přitéká z **levé síně** přes **mitrální chlopeň**. V levé komoře nejdříve proteče vtokovou částí složenou z **trabeculae carnae** a poté projde do **výtokové části** (zastoupenou **vestibulum aortae**). Přes **aortální chlopeň** proteče do **aorta ascendens** a jejími větvemi do celého těla. Levá komora pumpuje krev pod **vysokým tlakem** v rámci systémového řečiště (při circa 120 mmHg).

Převodní systém srdeční

[Podrobnější informace naleznete na stránce Převodní systém srdeční.](#)

Tento systém zajišťuje generování akčních potenciálů pro práci myokardu nezávisle na nervových spojeních - **srdeční automatice**.

Mízní cévy srdce

[Podrobnější informace naleznete na stránce Mízní cévy srdce.](#)

[[upravit vložený článek](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=M%C3%ADzn%C3%A9_c%C3%A9vy_srdce&action=edit)] (https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=M%C3%ADzn%C3%A9_c%C3%A9vy_srdce&action=edit)

Mízní cévy srdce začínají ze třech pletení:

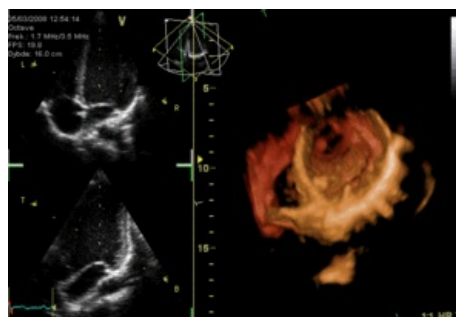
- subendokardová;
- myokardová;
- subepikardová.

Za diastoly protéká lymfa od subendokardové pleteně do myokardové sítě a z ní při systole do sítě subepikardové. Ze sítě subepikardové se poté sbírá pravý a levý kolektor srdce.

RTG obraz srdce

[Podrobnější informace naleznete na stránce Srdeční stín.](#)

Odkazy



2D a 3D obraz srdce pořízený echokardiografem. Na 2D obraze je vidět trojčípá a mitrální chlopeň (nahore) a aortální a mitrální chlopeň (dole).

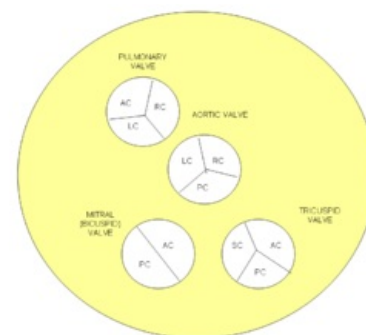


Schéma srdečních chlopní

Související články

- Perikard
- Převodní systém srdeční
- Cévní zásobení srdce
- RTG obraz srdce
- Vrozené srdeční vady
- Cor pulmonale
- Původci infekce srdce a cév

Externí odkazy

- Srdce (česká wikipedie)
- Heart (anglická wikipedie)
- Gray's anatomy - heart (<https://www.yahoo.com/>)

Zdroj

- SEDMERA, David. *Srdce* [online]. [cit. 13.10.2011]. <<https://el.lf1.cuni.cz/lekls08>>.

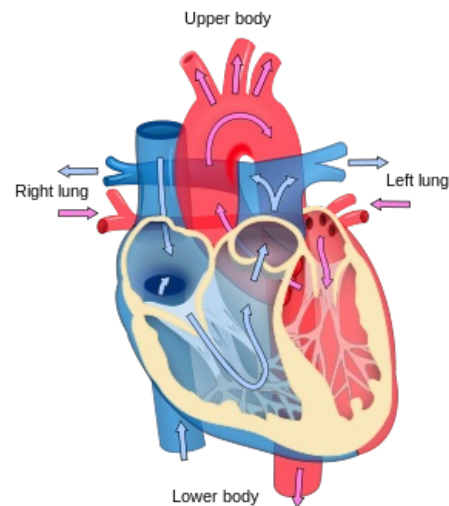
Použitá literatura

- ČIHÁK, Radomír a Miloš GRIM. *Anatomie 3*. 2. vydání. Praha : Grada, 2004. 673 s. s. 8-60. ISBN 80-247-1132-X.
- GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. *Základy anatomie : 5. Anatomie krajin těla*. 1. vydání. Praha : Galén, 2008. 0 s. ISBN 978-80-7262-179-8.
- HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix Anatomie*. 3. vydání. Praha : Triton, 2013. 641 s. ISBN 978-80-7387-674-6.

Reference

1. VOJÁČEK, Jan a Jiří KETTNER. *Klinická kardiologie*. 1. vydání. Hradec Králové : Nucleus HK, 2009. ISBN 978-80-87009-58-1.

Citováno z „<https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Srdce&oldid=436019>“



Mechanismus toku krve srdcem. Modrou barvou je označena krev odkysličená, červenou okysličená.